

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-143867

(P 2 0 0 1 - 1 4 3 8 6 7 A)

(43)公開日 平成13年 5月25日(2001.5.25)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード (参考) |
|--------------------------|------|------------|-------------|
| H05B 33/10 | | H05B 33/10 | 3K007 |
| G09F 9/30 | 365 | G09F 9/30 | Z 5C080 |
| 13/22 | | 13/22 | Z 5C094 |
| G09G 3/12 | | G09G 3/12 | 5C096 |

審査請求 有 請求項の数10 O L (全8頁)

(21)出願番号 特願平11-328657

(22)出願日 平成11年11月18日(1999.11.18)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 川島 進吾

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100065385

弁理士 山下 穰平

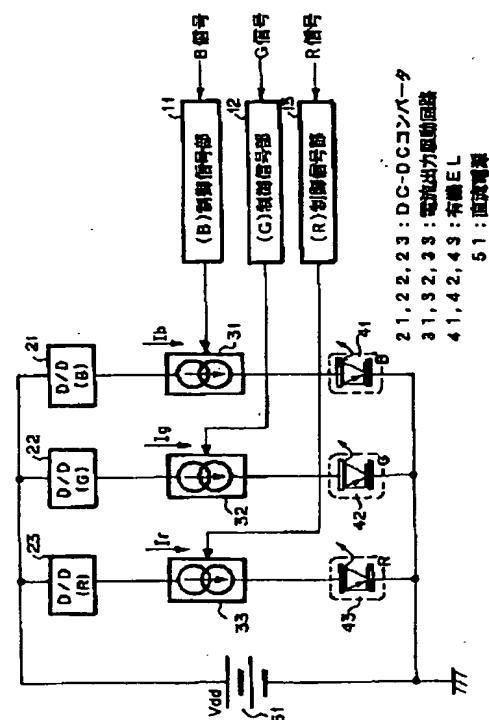
最終頁に続く

(54)【発明の名称】有機EL駆動回路

(57)【要約】

【課題】 有機ELカラー表示装置の低消費電力化、及び総合的な駆動効率の向上を課題とする。

【解決手段】 マルチカラー発光を行う有機EL素子の駆動回路において、発光色毎に直流電源回路を設けて発光色毎に異なる電源電圧を供給することによって、有機EL素子の発光色によって異なる電圧-電流特性のために発生していた電流駆動回路における損失の発生を低減することを特徴とする。また、前記直流電源電圧供給回路は前記発光色毎に設けたDC-DCコンバータであり、前記DC-DCコンバータの出力に接続され且つ前記発光色毎に各色の画像信号に応じた制御信号に従って制御される電流出力駆動回路により前記有機EL素子を駆動することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 マルチカラー発光を行う複数の有機 EL 素子を有する有機 EL 装置の駆動回路において、前記有機 EL 素子の発光色毎に直流電源電圧供給回路を設けて前記発光色毎に異なった電源電圧を供給することを特徴とする有機 EL 駆動回路。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の有機 EL 駆動回路において、前記直流電源電圧供給回路は前記発光色毎に設けた DC-DC コンバータであり、前記 DC-DC コンバータの出力に接続され且つ前記発光色毎に各色の画像信号に応じた制御信号に従って制御される電流出力駆動回路により前記有機 EL 素子を駆動することを特徴とする有機 EL 駆動回路。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の有機 EL 駆動回路において、各色毎に、前記電流出力駆動回路の両端電圧に従って前記 DC-DC コンバータの変換電圧を制御する電源電圧制御回路を備えたことを特徴とする有機 EL 駆動回路。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の有機 EL 駆動回路において、前記電源電圧制御回路は、前記有機 EL 素子の発光色によって異なる電圧-電流特性のために前記電流出力駆動回路における損失の発生を低減するように前記 DC-DC コンバータの変換電圧を制御することを特徴とする有機 EL 駆動回路。

【請求項 5】 少なくとも 2 色以上の発光色を同一の直流電源供給回路からの電圧供給を受けて発光する 2 以上の有機 EL 素子を有する有機 EL 装置を駆動する有機 EL 駆動回路において、前記発光色毎に前記直流電源供給回路と前記有機 EL 素子間に供給電圧を設定するための DC-DC コンバータ回路を設けていることを特徴とする有機 EL 駆動回路。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の有機 EL 駆動回路において、前記 DC-DC コンバータ回路と前記有機 EL 素子間に各色毎の画像信号に従って電流値を制御される電流出力駆動回路を備えたことを特徴とする有機 EL 駆動回路。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の有機 EL 駆動回路において、前記電流出力駆動回路の両端電圧と予め設定した電圧値以下に下らない範囲になるように前記 DC-DC コンバータ回路の出力電圧を制御する電源電圧制御部を備えたことを特徴とする有機 EL 駆動回路。

【請求項 8】 マルチカラー発光を行う複数の有機 EL 素子を有する有機 EL 装置の駆動回路において、前記有機 EL 素子の発光色毎に異なった電源電圧を供給する直流電源電圧供給回路と、前記直流電源電圧供給回路の出力に接続され且つ前記発光色毎に各色の画像信号に応じた制御信号に従って制御される電流出力駆動回路と、前記有機 EL 素子を駆動する前記電流出力駆動回路の前記直流電源電圧供給回路と接続される端子と前記有機 EL 素子に接続された端子の端子間差電圧をあらかじめ

め設定した電圧値以下に下らない範囲になるように前記直流電源電圧供給回路の出力電圧を制御する電源電圧制御部とを備えたことを特徴とする有機 EL 駆動回路。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の有機 EL 駆動回路において、前記直流電源電圧供給回路は、前記発光色毎に設けた DC-DC コンバータであり、当該 DC-DC コンバータは、前記各色毎の最低発光電圧以上の電圧を前記電流出力駆動回路に供給することを特徴とする有機 EL 駆動回路。

10 【請求項 10】 請求項 8 又は 9 に記載の有機 EL 駆動回路において、前記有機 EL 装置の各色毎の有機 EL 素子のうち複数個毎に区分けし、区分けした複数個毎に電流出力駆動を行う制御電流回路を設け、前記直流電源電圧供給回路の出力電圧と前記制御電流回路の出力電圧との電位差に応じて前記直流電源電圧供給回路の出力電圧を制御することを特徴とする有機 EL 駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20 【発明の属する技術分野】本発明は、カラー有機 EL 表示装置に関し、特にカラー各色毎の電源供給方法を提示するカラー有機 EL 表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】薄型表示装置の一つで、ガラス基板上に発光体の薄い膜を付け、透明電極で高電圧をかけて発光するエレクトロルミネッセンス (EL) 表示装置がある。自発光性で、視認性や応答速度に優れ、液晶やプラズマディスプレイと並んで、フラットディスプレイの主役として期待されている。しかし、低コスト化に課題があるが、EL 素子が低電力で明るく発光する特性を生かして、液晶ディスプレイなどのバックライトとして使われている。

30 【0003】この液晶ディスプレイなどのバックライトとして有機 EL 素子が用いられる場合の駆動方法について、従来例として、特開平 8-211832 号公報がある。同公報には、有機 EL 素子が低電圧で高い発光効率を有するといえども、バックライトとして用いる限り、消費電力がかなり大きくなってしまうので、パターン表示が可能な有機 EL 素子を適用し、液晶表示素子部と有機 EL 表示素子部に同一画像を表示させ、駆動電極のパターンをほぼ同一として、低消費電力と高発光効率を活用していることが記載されている。

40 【0004】また、同公報には、有機 EL 表示素子部として、その画素を液晶表示素子部の画素と一致させ、上部の液晶表示素子部の偏光板の下面から順次、基板と、陽極としての透明電極と、正孔注入層と、有機 EL 発光層と、反射板を兼ねた陰極としての電極とを積層した構造を提示している。その有機 EL 表示素子部の駆動回路として、図 8 に示す回路が記載されている。

50 【0005】図 8 に示すように、従来の有機 EL のカラーディスプレイにおける駆動回路は、発光色に関わらず

同一の電源ラインから各色の素子に電流を供給するようになっている。図8において、カラー有機ELのB、G、R用制御信号部11、12、13と、制御信号部B11、G12、R13の制御信号により電流値を制御される電流出力駆動回路Ib31、Ig32、Ir33と、電流出力駆動回路31～33に駆動されるバックライトとしての有機EL素子B41、G42、R43と、直流電源Vdd51とから構成されている。

【0006】直流電源Vdd51から一定電圧が供給され、画像信号に応じた電流値を制御される電流出力駆動回路Ib31、Ig32、Ir33によって、有機EL素子B41、G42、R43を発光させる。従って、電流出力駆動回路31～33毎に異なった電流値で有機EL素子B41、G42、R43を発光させるとともに、不図示の液晶表示素子部も同一画素毎に同時に表示するので、全体として低消費電力で且つ視認性のよい表示が可能となることが記載されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、輝度を一定に保つための電流出力型の駆動回路への電圧供給は、各色とも共通になっており、そのまま、電流出力駆動回路へ供給されているので、図2に示すような、電圧輝度特性を示す有機ELでは、印加電圧が少なくても駆動できる緑(G)の素子の駆動回路においては、駆動に必要な電圧と電源電圧との差電圧に駆動電流を掛けた分の電力が、発光に寄与しない、まったくの無駄な電力となって浪費されている。どのように、青(B)の素子の駆動回路においては、駆動に必要な電圧は、他色と同様な輝度を得るためには、高い電圧で駆動しなければならず、同一輝度が得られない。

【0008】したがって、従来の有機EL素子の駆動回路では、有機EL素子の発光色毎に異なる必要な印加電圧に対応して、もっとも所要電圧の高い発光色の素子に合わせて、供給電圧を設定せざるを得ず、低電圧で必要な輝度が得られる素子の駆動回路において、駆動回路側の消費電力として浪費される電力が大きくなってしまいうという問題点を有していた。

【0009】そこで、本発明は、有機ELカラー表示装置の低消費電力化、及び総合的な駆動効率の向上を課題とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、マルチカラー発光を行う有機EL素子の駆動回路において、発光色毎に直流電源回路を設けて発光色毎に異なった電源電圧を供給することによって、有機EL素子の発光色によって異なる電圧-電流特性のために発生していた電流駆動回路における損失の発生を低減することを特徴とする有機EL駆動回路を提供する。

【0011】また、本発明は、マルチカラー発光を行う有機EL素子の駆動回路において、前記有機EL素子の

発光色毎に直流電源電圧供給回路を設けて前記発光色毎に異なった電源電圧を供給することを特徴とする。

【0012】また、本発明は、少なくとも2色以上の発光色を同一の直流電源供給回路からの電圧供給を受けて有機EL素子を駆動する有機EL駆動回路において、前記発光色毎に前記直流電源供給回路と前記有機EL素子間に供給電圧を設定するためのDC-DCコンバータ回路を設けていることを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明による実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0014】〔第1の実施形態〕

(1) 構成の説明

有機EL発光色(R、G、B)毎の供給電圧専用のDC-DCコンバータを設置して、発光色毎に設定した供給電圧を、各色ごとの電源供給ラインを通して供給するようにする。

【0015】図1に第1の実施形態による有機EL表示素子の駆動回路の回路図を示す。図において、11～13は画像信号の各色に応じた制御信号を出力する制御信号部であり、画像信号はRGBの各色信号に分離した信号を入力し、各電流駆動回路に応じた制御信号を出力する。21～23は各色毎のDC-DCコンバータであり、電源電圧に対して各色毎に電圧変換した直流電圧を出力する。31～33はRGB各色毎の電流出力駆動回路であり、制御信号に応じて電流値を制御され、有機EL素子を駆動する。41～43は有機EL素子であり、各色毎にマトリクス状に画素毎に区別され、各画素毎に区別して駆動されてそれぞれ駆動電流及び駆動電圧に応じて発光光量が制御される。また、51は電圧Vddの直流電源である。

【0016】また、図5に電流出力駆動回路31～33の具体的な回路図を示している。第1のカレントミラー回路はnpnトランジスタQ101、Q102と抵抗R101、R102とからなり、第2のカレントミラー回路はpnpトランジスタQ103、Q104と抵抗R103、R104とからなり、トランジスタQ103とQ102とを直列に接続し、制御信号部11～13からの制御信号Vinに応じた電流をトランジスタQ102にミラー効果で電流を発生し、第2のカレントミラー回路によって、トランジスタQ104に同一の電流を発生する。第2のカレントミラーの電源は各色毎のDC-DCコンバータ21～23から供給され、トランジスタQ104のエミッタには、DC-DCコンバータ21～23から野電圧と、制御信号Vinに応じた電流を電流出力線Ioutとして、各色毎に有機EL素子に供給する。

【0017】(2) 動作の説明

図1を参照しながら、本実施形態の動作について説明する。互いに異なった発光色を持った有機EL素子R、G、Bの三色の素子に関して、それぞれの発光輝度を発

光するように、出力レベルを設定された電流出力型の駆動回路 31～33 がそれぞれ接続されている。この出力レベルは各色に対応した制御信号部 11～13 から出力されてくる制御信号に対応して、図 5 に示す制御電流値によって設定されている。

【0018】電流出力駆動回路 31～33 には、有機 EL の発光色に共通な電圧が各発光色ごとに設置された DC-DC コンバータ 21～23 から供給されるようになっており、その電圧の供給を受けて、電流出力駆動回路は動作する。

【0019】電流出力駆動回路の実際の構成例としては、図 5 に示したように、制御信号入力端子から、制御信号を受け、トランジスタ Q101、Q102 と抵抗 R101、R102 により構成される第 1 のカレントミラー回路と、トランジスタ Q103、Q104 と抵抗 R103、R104 により構成される第 2 のカレントミラー回路によって、信号電流は電源電圧に左右されない電流値として、電流出力線 Iout から出力される。この電流出力線 Iout の出力電流が、負荷となる有機 EL に接続されるので、有機 EL は出力電流によって設定された電流に対応する輝度で発光する。

【0020】図 5 に示したような構成の電流出力駆動回路 31～33 では、出力端子の電圧に影響されない定電流出力となるが、この回路における消費電力は印加電圧すなわち電源 Vcc と流れる電流の単純な積となる。このため、電流出力駆動回路 31～33 での消費電力を低減するには、出力端子電圧と、電源電圧との差電圧を、低く設定することが必要になる。一方で、出力電圧は、負荷となる有機 EL の特性から、図 2 に示したような特性があるので、一定の輝度を得るために必要な印加電圧は発光色により大きく異なっている。したがって、必要な輝度を得るために電流出力駆動回路 31～33 に供給しなければならない電圧は、発光色によって大きく異なることになる。

【0021】ここで、同一の供給電圧を、各発光色の電流出力駆動回路に供給した場合には、上述の図 2 の例では、青の有機 EL の電流出力駆動回路 31 に供給する電圧を確保しなければならなくなり、同一の輝度を得ようとした場合には、緑色の発光をする有機 EL への電流出力駆動回路 32 に供給する電圧は必要以上に高くなり、この不要な高電圧分はそのまま電流出力回路での消費電力の増加となってしまふ。その不要な損失を低減するため、各発光色の電流出力駆動回路 31～33 への電源供給ラインと直流電源 51 との間に、DC-DC コンバータ 21～23 を挿入し、各発光色で必要な最低の電圧に近くなるように、電圧を変換した後に、電流出力駆動回路 31～33 に電圧を供給して、損失の低減を図っている。

【0022】〔第 2 の実施形態〕本発明の第 2 の実施形態について、図 4、図 6 を参照しつつ説明する。図 4 で

は、第 1 の実施形態に対して、各発光色の駆動回路系ごとに、電源電圧制御部を設け、DC-DC コンバータの出力電圧をリアルタイムに調整することを可能にする機能を付加したものである。また、図 4 に示したように、カレントミラー回路の出力電圧と電源との差電圧を監視して、不要な差電圧が発生しないように、DC-DC コンバータの出力電圧を自動制御する電源電圧制御回路 61～63 を設けて、不要な損失の発生を防ぐようにしている。

10 【0023】図 4 において、図 1 と同一部分には同一符号を付しており、符号 61～63 は各色毎に電源電圧制御部であり、各色毎の DC-DC コンバータ 21～23 の出力電圧と、各色毎の電流出力駆動回路 31～33 の出力電圧を検出し、検出した電圧に応じて DC-DC コンバータ 21～23 の出力電圧を制御している。

【0024】また、図 6 は電源電圧制御部 61～63 の具体的名回路図である。入力端子 1 には図 4 の DC-DC コンバータ 21～23 の出力を、入力端子 2 には図 4 の電流出力駆動回路 31～33 の出力が入力される。差電圧検出部の演算増幅器 CMP1 では、両入力端子の差電圧が出力される。次に、差電圧は、演算増幅器 CMP2 で基準電位 Vref1 と比較され、差電圧が小さい場合には演算増幅器 CMP2 の出力は SW1 を下側の Idischr 側に、差電圧が大きい場合には演算増幅器 CMP2 の出力は SW1 を上側の Ichr 側に設定する。前者の場合、差電圧が小さい場合にはバッファ Buff の出力は低電圧の制御電圧を出力し、DC-DC コンバータの出力電圧を通常状態として、電流出力駆動電流回路の損失を一定とする。一方、差電圧が大きい場合にはバッファ Buff の出力は高電圧の制御電圧を出力し DC-DC コンバータの出力電圧を大きく低下して、電流出力駆動電流回路の損失を小さくする。

30 【0025】上述したように、上記電源電圧制御部 61～63 の構成としては、図 5 およびその中の電源電圧制御部の詳細回路図である図 6 で示したように、各色の電流出力回路への供給電圧を決定している DC-DC コンバータ 21～23 の出力電圧を制御している。この電源電圧制御部 61～63 には、図 6 に示したように、それぞれの駆動回路の負荷となっている有機 EL 素子の電源側の端子電圧を入力とする入力部と、DC-DC コンバータ 21～23 から、電流出力駆動回路 31～33 への入力電圧を、もう一方の入力部とし、この二つの電位差を検出して、差電圧が一定以上であり、且つ必要な電圧を確保するように、制御電圧を DC-DC コンバータ 21～23 の出力設定電圧として、出力するような構成になっている。

【0026】この結果、電流出力駆動回路 31～33 では、必要以上の電源電圧が供給されなくなるため、この部分での、消費電力が低減されることになる。

50 【0027】また、ここでは、有機 EL 素子の端子電圧

を制御の対象として、図 4 に示すように、フィードバックを行っているが、あらかじめ有機 EL 素子の輝度を決定する制御信号部 1 1 ~ 1 3 の出力レベルを基準として、これを一方の入力として、電源電圧制御を行うことも、同様の効果を得ることができる構成となる。例えば、制御信号部 1 1 ~ 1 3 の出力を図 6 の基準電位 V_{ref1} に代わって用いられ、RGB 画像信号レベルに従って、DC-DC コンバータ 2 1 ~ 2 3 の出力電圧を制御し、高効率の有機 EL 表示装置の駆動回路とすることができる。

【0028】 [第 3 の実施形態] 本発明の第 3 の実施形態では、上述の第 1, 第 2 の実施形態での具体的な有機 EL 表示装置の駆動回路について説明する。上記図 1, 図 4 の具体的な回路図を図 7 に示す。図 7 において、赤色を代表として説明すれば、電源電圧 5 1 から、DC-DC コンバータ 2 3 を介して、画像信号に応じた制御信号を出力する電流制御信号部 1 3 からの制御信号に従って駆動する電流出力駆動回路 3 3 の制御電流回路 I 1, I 2, ... I n に分流され、各行の有機 EL 素子 EL 1, EL 2, ... EL n を発光する。また、電源電圧制御部 6 3 は、DC-DC コンバータ 2 3 の出力電圧と、各制御電流回路 I 1, I 2, ... I n の出力電圧とを入力とし、図 6 に示す電源電圧制御部 6 3 から、各制御電流回路 I 1, I 2, ... I n の損失を小さくするように、DC-DC コンバータ 2 3 を制御する。

【0029】 この場合、電流制御信号部 1 3 は、各制御電流回路 I 1, I 2, ... I n を順次発光する場合に応じて制御し、発光しない期間には制御電流回路 I 1, I 2, ... I n の出力電流をゼロに制御する。即ち、電流制御信号部 1 3 は画像信号の走査時間に応じて各制御電流回路 I 1, I 2, ... I n を制御する。また、電源電圧制御部 6 3 は、DC-DC コンバータ 2 3 の出力電圧と、各制御電流回路 I 1, I 2, ... I n の各時系列的に出力される出力電圧との電位差をそれぞれ検出し、各電位差に応じて、DC-DC コンバータ 2 3 の出力電圧を制御して、各制御電流回路 I 1, I 2, ... I n 毎の消費電力を小さくするように制御する。

【0030】 実際には有機 EL 素子は、各色複数のラインにより構成されているので、各色毎には、図 7 に示す第 3 の実施形態を実施した場合の各色毎の実際の構成例として示す構成となる。したがって、一つの DC-DC コンバータ 2 3 から複数の電流出力駆動回路 I 1 ~ I n に接続する構成とし、画像信号の走査期間に必要な複数の有機 EL 素子毎に、又は各有機 EL 素子毎に各制御電流回路で駆動している。第 1 の実施形態では、このうち、電源電圧制御部のブロックを省いた構成としている。また、以下の説明については、各色については、図 7 のように構成されることを前提に、その一部分を抜き出して代表例として説明する構成で進める。

【0031】 有機 EL 素子は、図 2 に示すように、発光

色により電圧電流特性が大きく異なるため、従来は電流出力型の駆動回路部分で、発光に不要な電力消費が発生していた。ここでの損失を軽減するため、発光色に合わせて電圧・電流を効率よく供給するようにして、総合的な駆動効率を高めている。

【0032】 有機 EL 素子は、図 3 に示すように、駆動電流と各色の輝度とが、強い直線性を持った相関がある。一方で、図 2 に示したように、印加電圧と輝度の関係は比直線的な変化を行うため、輝度を安定にコントロールする場合には、駆動電流値を制御するのが好ましい被駆動電流制御型の素子である。

【0033】 電流値による制御を行おうとする場合に、電流源として動作する信号源から素子を駆動することになるが、有機 EL 素子のばらつきを考慮して、電流源の動作を安定にし、希望の駆動電流を流すためには、内部のカレントミラー回路が飽和領域に入らないように、図 5 に示したような、信号電流源回路に対して、十分な電源電圧を供給する必要がある。

【0034】 一方で、有機 EL 素子は発光色により、図 2 に示したように、その電圧-輝度特性が大きく異なり、フルカラーディスプレイを構成するために使用する三色の有機 EL 素子の場合には、同一な輝度を得るための電流を流すための有機 EL 素子への供給電圧は、2 倍以上開いてしまう。

【0035】 この場合に、図 5 及びその電流出力駆動回路 3 1 ~ 3 3 の具体例を示した図 7 のような電流出力型の駆動回路を用いると、出力電圧と供給電圧の間の電位差は、この電流源型駆動回路での電力消費となり、この電位差と出力電流との積が駆動回路としての損失となる。この損失を低減するには、この電位差の部分を減少することが必要で、このために、DC-DC コンバータ 2 1 ~ 2 3 を使用し、電流出力駆動回路 3 1 ~ 3 3 への供給電圧を適正なレベルになるように設定すると、電流出力駆動回路 3 1 ~ 3 3 更にその中の各制御電流回路 I 1, I 2, ... I n での損失は、この DC-DC コンバータ 2 1 ~ 2 3 の電圧変換効率にまで圧縮することが出来るため、総合的に駆動効率の向上が図れる。

【0036】

【実施例】 以下、本発明の実施例について説明する。まず、図 1 に示した第 1 の実施形態に応じて説明すれば、一般的に十分に調整された DC-DC コンバータ 2 1 ~ 2 3 では、90%以上の電力効率を実現されており、図 2 のグラフにおいて、輝度を 100 [cd/m^2] で駆動しようとした場合に、青色では、印加電圧は約 14 [V] が必要になる。一方、同等の輝度を緑発光で得ようとする場合には、印加電圧は、半分以下の約 6.2 [V] で所望の輝度を得られることになる。この場合

に、従来例では、電流出力駆動回路 3 1 ~ 3 3 は、輝度制御のために電流駆動形式を使用しているため、緑発光用の駆動回路ではこの電圧差分がそのまま駆動回路での

損失となってしまう。すなわち、このままでは緑発光に必要な電力に対して、約 2 倍の電力が必要になり、発光のために消費される電力は、消費電力の 5 0 % 程度になってしまう。

【0 0 3 7】ここに、図 1 に示すように、DC-DC コンバータ 2 1 ~ 2 3 を挿入すると、その消費電力のうち 9 0 % が消費されなくなるので、緑発光部分における駆動効率は、約 4 5 % も向上が図れることになる。

【0 0 3 8】同様に、赤発光においても、同じ輝度を考えると、必要な印加電圧は約 1 0 [V] であるので、ほ

ぼ 2 5 % の効率向上になる。

【0 0 3 9】また、図 5 に示すような、電流出力型の信号源を用いると、出力電圧と供給電圧の間の電位差は電流源回路での電力消費となり、この電位差かける出力電流が発光駆動回路としての損失となる。この損失を低減するには、この電位差の部分を減少するために、DC-DC コンバータ 2 1 ~ 2 3 により電流源回路への供給電圧を適正なレベルになるように設定することにより、ロス

は DC-DC コンバータ 2 1 ~ 2 3 の変換効率にまで圧縮することが出来るため、総合的な駆動効率の向上が図れる。

【0 0 4 0】これは、一般的に十分に調整された DC-DC コンバータでは、9 0 % 以上の電力効率が実現されており、図 2 のグラフにおいて、輝度を 1 0 0 [cd/m²] で駆動しようとした場合に、青色では、印加電圧は約 1 4 [V] が必要になる。一方、同等の輝度を、緑発光で得ようとする場合には、印加電圧は、半分以下の約 6 . 2 [V] で所望の輝度が得られることになる。

【0 0 4 1】この場合に、従来例では、駆動回路は、輝度制御のために電流駆動形式を使用しているので、緑発光用の駆動回路では、この電圧差分がそのまま駆動回路での損失となってしまう。すなわち、このままでは緑発光に必要な電力に対して、約 2 倍の電力が必要になり、発光のために消費される電力は消費電力の 5 0 % 程度になってしまう。

【0 0 4 2】ここに、図 5 に示すように、DC-DC コンバータ 2 1 ~ 2 3 を挿入すると、その消費電力のうち 9 0 % が消費されなくなるので、緑発光部分における駆動効率は、約 4 5 % も向上が図れることになる。

【0 0 4 3】同様に、赤発光においても、同じ輝度を考えると、必要な印加電圧は約 1 0 [V] であるので、ほ

ぼ 2 5 % の効率向上になる。

【0 0 4 4】なお、カラー有機 EL 装置の駆動回路で、単純に各色の輝度レベルを一致させると、視覚的にバランスを欠くことになるので、各色毎の電流出力駆動回路の駆動電流値は輝度一定となるように制御するものでは

なく、各有機 EL 素子の特性とその色合いに応じたバランスのとれた各色の発光量として制御される。実際には、有機 EL 素子の輝度特性と、画像信号の整合を取るための調整・補正回路を制御信号部 1 1 ~ 1 3 に設けてもよい。

【0 0 4 5】また、上記各実施形態では、各有機 EL 素子の温度については特に言及しなかったが、図 2 に示す駆動電圧と輝度の関係は、温度によってシフトするので、この温度特性に応じて制御信号部 1 1 ~ 1 3 の出力制御信号を変化させる温度補償回路を、各制御信号部 1 1 ~ 1 3 に設けておけば、携帯用送受信機や自動車電話機等において、安定した色バランスの良い画像を表示できることになる。特に、- 3 0 度 C というような超低温においても、有機 EL 素子はほとんど問題なく発光・表示できるので、温度特性を補償する制御信号部とすれば、極めて効果的である。

【0 0 4 6】

【発明の効果】本発明によれば、有機 EL カラー表示装置の各発光色の駆動電圧、駆動電流の相違による発光量の相違を解消し、主に駆動電圧を各発光色毎に異なる電圧で駆動するので、有機 EL カラー表示装置の低消費電力化、及び総合的な駆動効率を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態による有機 EL カラー表示装置のブロック図である。

【図 2】本発明に用いる有機 EL 素子の電圧-輝度特性図である。

【図 3】本発明に用いる有機 EL 素子の電流-輝度特性図である。

【図 4】本発明の第 2 の実施形態による有機 EL カラー表示装置のブロック図である。

【図 5】本発明に用いる電流出力駆動回路の詳細回路図である。

【図 6】本発明に用いる電源電圧制御部の詳細回路図である。

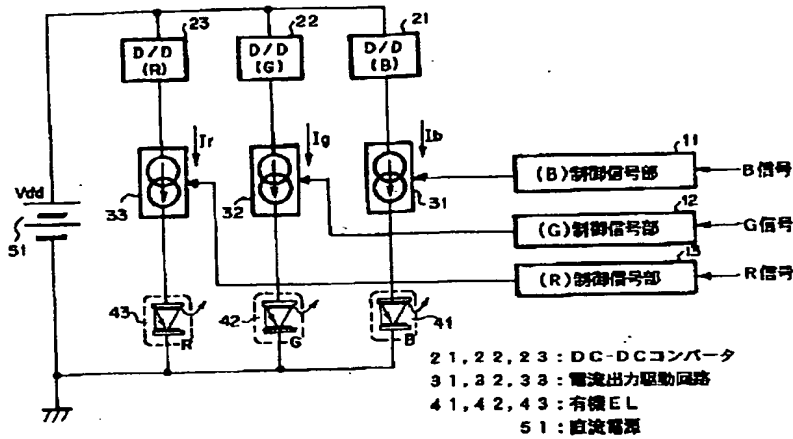
【図 7】本発明の第 1、第 2 の実施形態を実施した場合の各色毎の実際の回路ブロック図である。

【図 8】従来の有機 EL カラー表示装置のブロック図である。

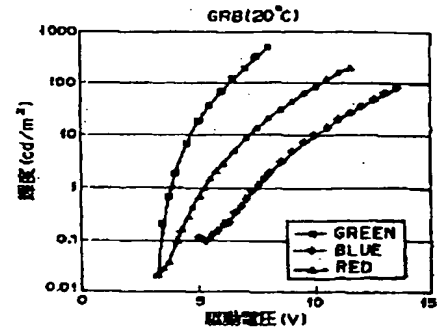
【符号の説明】

- 1 1, 1 2, 1 3 制御信号部
- 2 1, 2 2, 2 3 DC-DC コンバータ
- 3 1, 3 2, 3 3 電流出力駆動部
- 4 1, 4 2, 4 3 有機 EL 素子
- 5 1 直流電源
- 6 1, 6 2, 6 3 電源電圧制御部

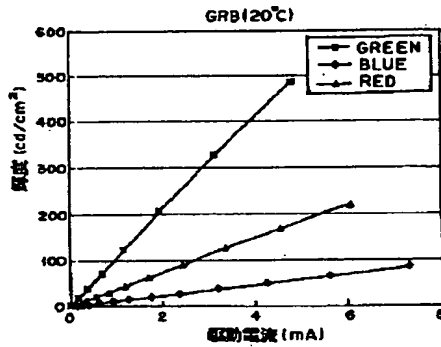
【図1】



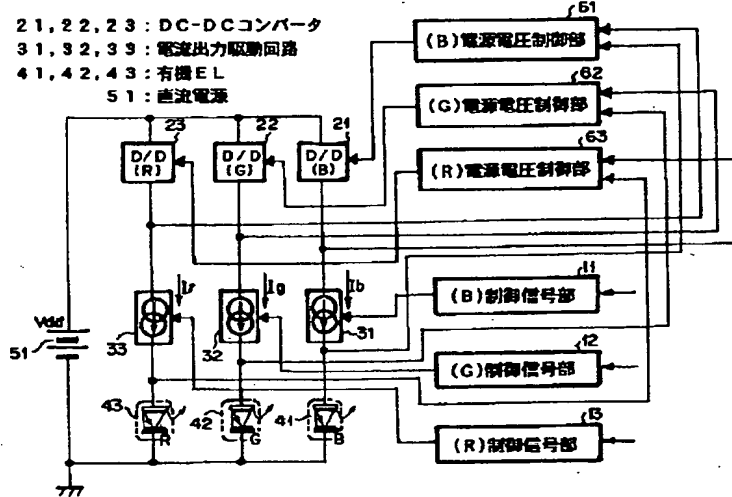
【図2】



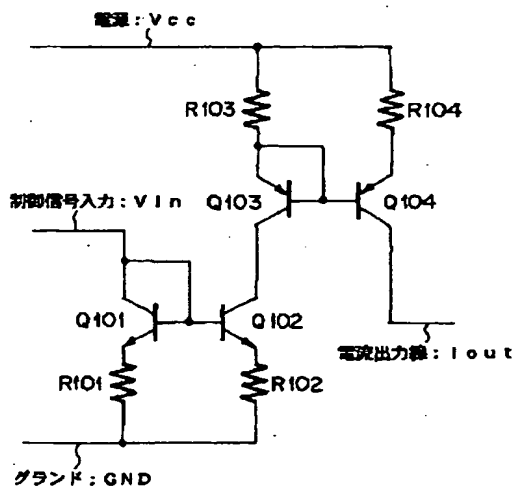
【図3】



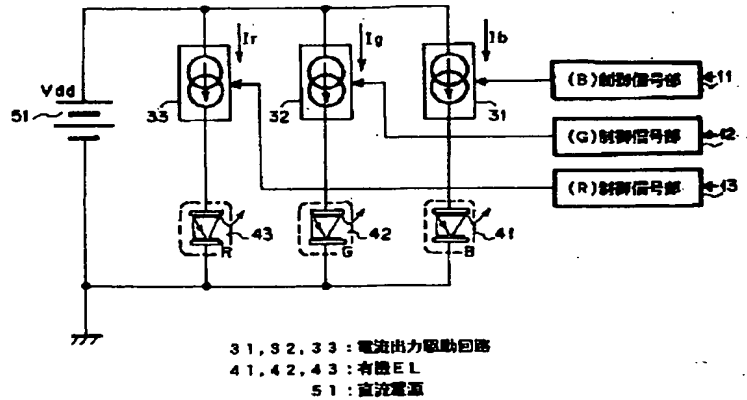
【図4】



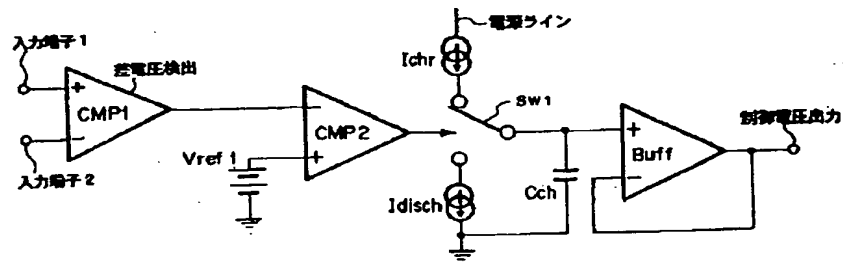
【図5】



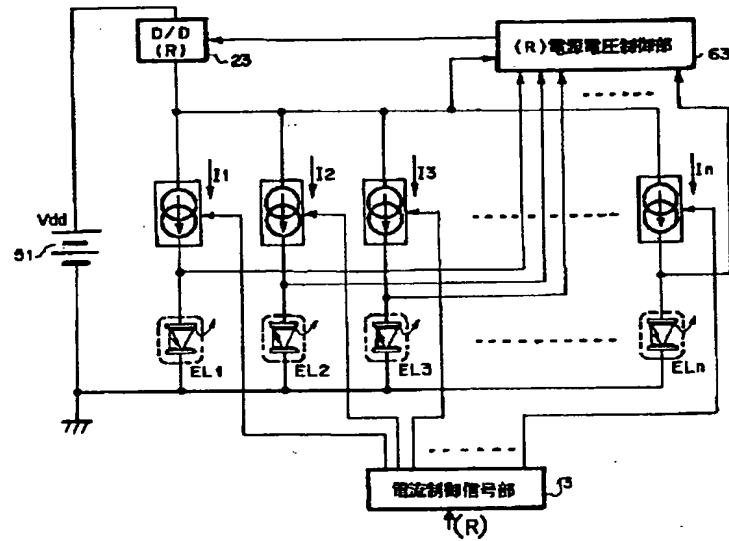
【図8】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K007 AB03 AB04 AB05 BA06 CA01
 CB01 DA00 DB03 EB00 FA01
 GA04
 5C080 AA06 BB01 CC03 DD03 DD26
 EE30 FF03 FF08 JJ02 JJ03
 JJ05
 5C094 AA07 AA08 AA22 AA60 BA02
 BA27 CA19 CA23 DA09 EA05
 EB02
 5C096 AA00 BC06 CC07 DC03 DC05
 DC20